

Filed: 5/11/99
Inventors: Hidehiko Fujimura, et al.
Att Unit: Unassigned

C7G2J27UN

#2

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 5月18日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第135563号

出 願 人

Applicant(s):

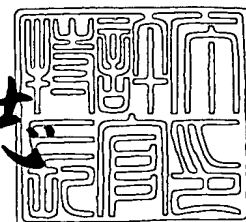
キヤノン株式会社



1999年 6月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3038294

【書類名】 特許願

【整理番号】 3624005

【提出日】 平成10年 5月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 5/00

【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 藤村 秀彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 有賀 亨

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小倉 全昭

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070219

【弁理士】

【氏名又は名称】 若林 忠

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100100893

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015129

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子放出素子、蛍光体、排気管、および非蒸発型ゲッタを有する気密容器を具備する画像表示装置の製造方法において、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の順に行われる各ステップを有することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 2】 前記排気管を高温で封止するステップの前に、さらに気密容器と排気管を介して接続された排気装置によって、排気しながら加熱脱ガスするステップを有することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 3】 前記排気装置によって、排気しながら加熱脱ガスするステップ、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の順に行われる各ステップを有することを特徴とする請求項 2 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 4】 前記排気管を高温で封止するステップにおける高温状態が、前記各ステップにおいて発生したガスを、前記気密容器の内壁へ付着するのを抑制する温度であることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 5】 前記排気管を高温で封止するステップにおける高温状態が、100℃以上であることを特徴とする請求項 4 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】 前記排気装置によって、排気しながら加熱脱ガスするステップ、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の各ステップにおける温度が略一定であることを特徴とする請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 7】 前記排気管および気密容器を高温で封止するステップの後に前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップを有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記電子放出素子が、冷陰極型電子放出素子であることを特徴とする 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記電子放出素子が、電界放出型電子放出素子であることを特徴とする請求項 8 記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 10】 前記電子放出素子が、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とする請求項 8 記載の画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子放出素子を用いた画像形成装置の製造方法に関し、特に電子放出特性を長時間安定に動作させることが可能で、長寿命な画像表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、電子放出素子としては大別して熱電子放出素子と冷陰極電子放出素子を用いた 2 種類のものが知られている。冷陰極電子放出素子には電界放出型(以下、FE 型と呼ぶ)、金属/絶縁層/金属型(以下、MIM 型と呼ぶ)や表面伝導型電子放出素子等がある。

FE 型の例としては W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) あるいは C. A. Spindt, "PHYSICAL Properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) 等に関示されたものが知られている。

【0003】

MIM 型の例としては C. A. Mead, "Operation of Tunnel-Emission Devices", J. Apply. Phys., 32, 646 (1961) 等に関示されたものが知られている。

表面伝導型電子放出素子型の例としては、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Physics, 10, 1290, (1965) 等に関示されたものがある。

【0004】

表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリンソン等による SnO_2 薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの[G.Dittmer:"Thin Solid Films", 9, 317(1972)], $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ 薄膜によるもの[M.Hartwell and C.G.Fonstad:"IEEE Trans.ED Conf." 519(1975)]、カーボン薄膜によるもの[荒木久 他:真空、第26巻、第1号、22頁(1983)]等が報告されている。

【0005】

これら冷陰極電子放出素子から発生した電子ビームにより蛍光体を発光させるフラットパネルの表示装置の開発が行われている。
前記表示装置は、冷陰極電子放出素子を安定に長時間動作させるために、超高真空を必要とするため、複数の電子放出素子を有する基板とこれに対向する位置に蛍光体を有する基板を枠を挟んで後述する方法で封着し、真空気密容器を形成したものである。

【0006】

実際に前述したように電子放出素子を気密容器内に作成し、画像表示装置として維持するためには、気密容器内を気密容器に接続されている排気管によって、真空装置によって、真空中に排気し、気密容器内の電子源を形成する手段あるいは活性化処理を施した後、気密容器を $300\sim 350^\circ\text{C}$ の高温に数時間以上保持するベーキング工程により、気密容器内の脱ガス処理を十分に行った後、前記気密容器を室温迄降温した後、気密容器内の画像表示領域外に配置されたBaを主成分とする蒸発型ゲッタを高周波あるいは通電加熱することにより、Ba材を蒸発させゲッタ膜を形成(以下、ゲッタフラッシュと呼ぶ)し、その後、排気管を加熱溶融することにより封止し、排気装置と分離する。気密容器内の真空は、ゲッタ膜により維持されている。

【0007】

さらに、真空機密容器内を超高真空に維持するための製造方法が、特開平7-

302545号公報に提案されている。この製造方法は、真空排気した後に前記表示装置内をベーキングしながら、前記表示装置内にガスを導入しホールドする工程と、続いて前記表示装置内を真空排気する工程とを数回繰り返して行うことにより、内部に吸着されたガスを容易に放出することが可能となり、表示装置内に吸着されたガスを低減することができ、表示装置内を超高真空に維持しようとしたものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来、上記のような蒸発型ゲッタによる真空を維持させるための真空プロセスには以下の諸問題が発生する。

気密容器内の圧力 P は、真空表面の放出ガス量 Q と実効排気速度 S により「 $P = Q/S$ 」で表される。気密容器の形とゲッタの位置およびゲッタの排気速度で実効排気速度は決定される。つまり、気密容器の形とゲッタの位置およびゲッタの排気速度が決まっている場合には、気密容器内の真空をできるだけ低減するためには、気密容器内の放出ガス量 Q を減少させる必要がある。そのために、封止工程の前に十分にベーキング処理等の脱ガス処理を行っている。しかし、封止工程によりまた新たにガスが放出される。

【0009】

放出されるガス量は、 $5 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3$ 程度であり、放出ガスの主成分は水である。封止時に発生するガスは、排気管を封止する際に排気管を構成するガラスに内在する水等の物質がガラスの軟化点以上に加熱したために放出されたものと推察される。封止によって放出されるガスの多くは気密容器内に取り込まれてしまい、ベーキング工程によって清浄された気密容器内が再度汚染されてしまう。

【0010】

電界放出型電子源を利用した平板型画像表示では、電子源の電子放出特性を安定に動作させるためには、水、酸素、CO等の不純物をできるだけ低減する必要がある。そのため、封止工程で発生した不純物によって、電子源の電子放出特性が安定に動作せず、寿命が低下してしまう。

【0011】

本発明は上記に鑑みなされたものであって、その目的は上記のような問題のない、長時間安定に動作する電子放出素子を具備する、長寿命な画像表示装置の製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題・目的は以下に示す本発明によって解決・達成される。

すなわち本発明は、電子放出素子、蛍光体、排気管、および非蒸発型ゲッタを有する気密容器を具備する画像表示装置の製造方法において、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の順に行われるステップを有することを特徴とする画像表示装置の製造方法を開示するものである。

【0013】

そして、本発明の画像表示装置の製造方法は、前記排気管を高温で封止するステップの前に、さらに気密容器と排気管を介して接続された排気装置によって、排気しながら加熱脱ガスするステップを有することを特徴とし、また、前記排気装置によって、排気しながら加熱脱ガスするステップ、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の順に行われる各ステップを有することを特徴とするものである。

さらに、前記排気管を高温で封止するステップにおける高温状態が、前記各ステップにおいて発生したガスを、前記気密容器の内壁へ付着するのを抑制する温度であることを特徴し、また、前記排気管を高温で封止するステップにおける高温状態が、100℃以上であることを特徴とするものである。

【0014】

さらに、前記排気装置によって、排気しながら加熱脱ガスするステップ、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の各ステップにおける温度が略一定であることを特徴とし、また前記排気管および気密容器を高温で封止するステップの後に、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップを有することを特徴とするものである。

さらに、前記電子放出素子が、冷陰極型電子放出素子であることを特徴とし、また、前記電子放出素子が、電界放出型電子放出素子であることを特徴とし、さらに前記電子放出素子が、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施態様を具体的に説明する。

電子放出素子と蛍光体と排気管と非蒸発型ゲッタを有する気密容器を具備する画像表示装置の製造方法は、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップと前記排気管および気密容器を高温で封止するステップの順に行われる各ステップを有することを特徴とする。

【0016】

(作用)

本発明の画像表示装置の製造方法によれば、電子放出素子と蛍光体と排気管および気密容器と非蒸発型ゲッタを有する気密容器を具備する画像表示装置の製造方法において、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の順に行われる各ステップを有するので、前記排気管および気密容器を封止する際に、前記排気管を構成する材料が軟化点を越えるために発生する水、酸素等が、気密容器に吸着されるのが抑制され、予め活性化された非蒸発型ゲッタに吸着されるため、気密容器内が、前記排気管および気密容器の封止ステップで再汚染されるのが抑制され、速やかに、高真空に達し、高真空が維持される。

【0017】

さらに、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップの前に、前記気密容器と排気管を介して接続された排気装置によって、排気しながら、加熱脱ガスするステップを有する本発明の画像表示装置の製造方法によれば、より効果的に高真空が達成される。

【0018】

前記気密容器と排気管を介して接続された排気装置によって、排気しながら、

加熱脱ガスするステップ、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップにおける温度が、略一定である本発明の画像表示装置の製造方法によれば、画像表示装置の温度を上げ下げしないために、生産効率が向上し、安価に製造できる。

また、同時に、気密容器内が、高真空に維持されるために、電子放出素子、蛍光体ともその寿命が延び、寿命の長い画像表示装置が提供される。

【0019】

【実施例】

以下に、本発明の詳細を図面に基づいて実施例により説明するが、本発明がこれらによってなんら限定されるものではない。

【0020】

〔実施例 1〕

本発明の第 1 の実施例において、図 2 に示す構成の画像形成装置を作成した。本実施例では、冷陰極電子放出素子である表面伝導型電子放出素子を電子放出素子として、複数個リアプレートに形成し、フェイスプレートには、蛍光体を設置し、有効表示エリアを対角 15 インチとする縦と横の比が 3:4 のカラー画像形成装置を作成した。

【0021】

まず、本発明の画像表示装置を図 2 を基づいて説明し、次にその製造方法を図 1 を参照しながら説明する。

図 2 は、本実施例に用いた画像表示装置の概要を示す斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠いてある。

【0022】

図中、25 はリアプレート、26 は支持枠、27 はフェイスプレートであり、25～27 により表示パネルの内部を真空に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要がある。

【0023】

図中 11, 12 は気密容器内を真空に排気するときに真空装置に接続するため

の排気管である。また、これらの排気管はプロセス工程中に発生する活性化工程での活性化ガスのガス導入管としても利用される。

本実施例では、本例の有効性をパネル内の圧力で評価するため、排気管 11 の先端にミニチュアゲージ（全圧計、不図示）を取り付けてある。

【0024】

図中 1 は、排気管を封止した後の気密容器内の真空を維持するための非蒸発型ゲッタである。図中 2, 3 は非蒸発型ゲッタに通電するための電流導入端子である。本実施例では、Ti を主成分とし、Zr, V および Fe からなる非蒸発型ゲッタを用いたが、Zr を主成分とする非蒸発型ゲッタを用いても構わない。

本実施例で使用した非蒸発型ゲッタの H_2O 吸着特性を図 4 に示す。縦軸は排気速度、横軸は吸着量である。測定はスループット法にて行った。図には非蒸発型ゲッタ自身の、室温、150℃、および 300℃ の各温度での特性が示されている。

【0025】

これによると、非蒸発型ゲッタは、高温になるほど吸着速度および吸着量とも増加しているのがわかる。つまり、本実施例で採用した非蒸発型ゲッタは、高温での排気特性が良好であることが確認された。

【0026】

リアプレート 25 上には、表面伝導型放出素子 22 が、 $N \times M$ 個（ N, M は、2 以上の正の整数で、目的とする表示画素数に応じ適宜設定される。）形成されている。

前記 $N \times M$ 個の表面伝導型放出素子では、 M 本の行方向配線 23（下配線とも呼ぶ）と N 本の列方向配線 24（上配線とも呼ぶ）により単純マトリクス配線されている。

【0027】

続いて図 3 を用いて説明する。図 3 は表面伝導型電子放出素子の構成を示す模式概略図であり、(a) は平面図、(b) は断面図である。図 3 において 31 は基板、32 と 33 は素子電極、34 は導電性薄膜、35 は電子放出部である。

【0028】

気密容器を排気管 11 を通して真空に排気しながら、素子電極 32、33 を通じて、導電性薄膜 34 にフォーミング処理を施すことによって、導電性薄膜を局部的に破壊、変形もしくは変質せしめ、電氣的に高抵抗な状態にした電子放出部 35 を形成し、さらに、気密容器内の圧力が 1×10^{-3} Pa 以下になったら、気密容器内に排気管 11 を通して活性化ガスとしてアセトン 1 Pa 程度導入し、放出電流を著しく改善する素子の活性化工程を該表面伝導型電子放出素子の上述素子電極 32、33 に電圧を印可し、素子に電流を流すことによって、上述の電子放出部 35 の活性化を行う。これは、従来技術で述べた特開平 7-235255 号広報の開示例と同様のものである。

【0029】

また、フェイスプレート 27 の下面には、蛍光体 28 が形成されている。本実施例ではカラー表示装置であるため、蛍光膜 28 の部分には CRT の分野で用いられている R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 原色の蛍光体が塗り分けられている。

【0030】

また、蛍光膜 28 のリアプレート側の面には、CRT の分野では公知のメタルバック 29 を設けてある。メタルバック 29 を設けた目的は、蛍光膜 28 が発する光の一部を、鏡面反射させて光効率を向上させること、負イオンの衝突から蛍光膜 28 を保護すること、電子ビーム加速電圧を印可するための電極として用いること、蛍光膜 28 を励起した電子の導電路とし作用させること等である。

【0031】

メタルバック 29 は蛍光膜 28 をフェイスプレート基板 27 上に形成した後、蛍光膜 28 を平滑化处理し、その上に Al を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜 28 には低電圧用の蛍光膜を用いた場合には、メタルバック 29 は用いない。

また、本実施例では用いなかったが、加速電圧の印可方法や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェイスプレート基板 27 と蛍光膜 28 の間に、例えば ITO 等の透明導電膜を設けても良い。

【0032】

また、 $D \times 1 \sim D \times m$ および $Dy 1 \sim Dy n$ ならびに Hv は、当該表示パネル

と不図示の電気回路とを電氣的に接続するために設けられた気密容器の電気接続用端子である。

$Dx1 \sim Dx m$ はマルチ電子ビーム源の行向配線 23 と、 $Dy1 \sim Dy n$ はマルチ電子ビーム源の列行向配線 24 と、 Hv はフェイスプレートのメタルバック 29 と、それぞれ電氣的に接続されている。

【0033】

以上、本発明の製造方法を適用した画像表示装置を説明した。

次に、図 1, 2 を用いて本発明の画像表示装置の製造方法について説明する。

【0034】

(リアプレートの作成)

(R-1) 青板ガラスを洗浄し、シリコン酸化膜をスパッタ法で形成したリアプレート上に下配線 23 をスクリーン印刷で形成した。次に、下配線 23 と上配線 24 間に層間絶縁膜を形成する。さらに、上配線 24 を形成した。次に、下配線 23 と上配線 24 とに接続された素子電極 32、33 を形成した。

【0035】

(R-2) 次いで、 PdO からなる導電性薄膜 34 をスパッタ法で形成した後、パターンニングし、所望の形態とした。

(R-3) 支持棒 26 を固定するためのフリットガラスを印刷によって所望の位置に形成した。

以上の工程により、単純マトリクス配線した表面伝導型放出素子、支持棒用の接着材等が形成されたリアプレートを作成した。

【0036】

(フェイスプレートの作成)

(F-1) 青板ガラス基板に蛍光体 28、黒色導電体を印刷法により形成した。蛍光膜の内面側表面の平滑性処理を行い、その後 Al を真空蒸着法等を用いて堆積させメタルバックを形成した。

(F-2) 支持棒 26 を固定するためのフリットガラスを印刷法により所望の位置に形成した。

以上の工程により、3 原色の蛍光体がストライプ状に配設された蛍光体、および

支持棒用の接着材等をフェイスプレートに形成した。

【0037】

(リアプレートおよびフェイスプレート封着による気密容器作成)

(FR-1) リアプレートをX,Y, θ の調整ステージ上のホットプレート上に保持し、フェイスプレートの位置合わせを行いながら封着温度までリアプレートおよびフェイスプレートを昇温させる。封着温度はフリットガラスによって決定されるが本実施例では、封着温度は410℃であった。

封着温度まで昇温させた段階で、X,Y, θ の調整ステージにより、リアプレートとフェイスプレートの位置合わせを行いながら支持棒を接触させ、加圧させながら10分間保持した後、毎分3℃で温度を下げていき、封着温度から100℃下げたところで位置合わせを中止して、ステージをフリーにし室温まで下げた。

【0038】

(真空プロセスによる電子放出素子の作成)

(S-1) 前述したように作成された気密容器のフェイスプレート27上にある排気管11を真空排気装置に接続し、気密容器内を真空に排気する。このとき、排気管12に全圧計(不図示)を取り付けておく。

(S-2) 気密容器内の圧力が0.1Pa以下になったら、容器外端子Dox1~DoxmとDoy1~Doy nを通じ電子放出素子に電圧を印可し、導電性薄膜34にフォーミング工程を行った。

(S-3) 続いて、気密容器内の圧力が 1×10^{-3} Pa以下になったら、活性化ガスとしてアセトンを通し排気管11を通して気密容器内に1Pa導入し、容器外端子Dox1~DoxmとDoy1~Doy nを通じ電子放出素子に電圧を印可し素子の活性化処理を行った。

【0039】

(気密容器内の脱ガス工程)

気密容器内の脱ガス工程のプロセスを示すフロー説明図(図1)により説明する。

(D-1) 素子の活性化ガスを十分に排気した後、次に気密容器のベーキング脱ガス処理を行う。ベーキング温度は300℃とした。昇温速度は毎分2℃とした。

(D-2) 気密容器の温度が 300℃ になった後、非蒸発型ゲッタの通電用導入端子 2 および 3 に電流を流し、非蒸発型ゲッタの活性化を行う。非蒸発型ゲッタの活性化温度は非蒸発型ゲッタによって決定されるが本実施例では、600℃、15 分間の通電加熱処理を行った。

【0040】

(D-3) 気密容器の温度が 300℃ に 10 時間保持された段階で、排気管 11 の一部を加熱溶融して、封止を行った。

(D-4) 封止終了後、気密容器を毎分 2℃ で降温し、室温まで冷却する。

以上のように作成した画像表示装置内の圧力を気密容器内の脱ガス工程以降測定した。その結果を図 5 に示す。また、比較例として、気密容器内の脱ガス工程を以下の手順で行った場合の気密容器内の圧力の測定結果を図 6 に示す。

【0041】

[比較例 1]

(気密容器内の脱ガス工程)

気密容器内の脱ガス工程のプロセスを示すフロー説明図 (図 6) により説明する。

(D-1) 気密容器のベーキング脱ガス処理を行う。ベーキング温度は 300℃ とした。昇温速度は毎分 2℃ とした。

(D-2) 気密容器の温度が 300℃ に 10 時間保持された段階で、排気管 11 の一部を加熱溶融して、封止を行った。

(D-3) 封止終了後、気密容器を毎分 2℃ で降温し、室温まで冷却する。

(D-4) 気密容器を室温まで、冷却させた後、非蒸発型ゲッタの通電用導入端子 2 および 3 に電流を流し、非蒸発型ゲッタの脱ガス処理および活性化を行う。非蒸発型ゲッタの活性化温度は非蒸発型ゲッタによって決定されるが本実施例では、600℃、15 分間通電の加熱処理を行った。

【0042】

図 5 および図 7 より、本実施例で作成された気密容器の方が封止後圧力が安定したときの圧力が低いことが分かる。さらに、気密容器内の全圧を測定するかわりに、4 重極質量分析計にて、同様の測定を行った。その結果、封止工程終了後

24時間経過後の水および酸素の分圧は下記の表1に示すようになった。

【0043】

【表1】

	水分圧	酸素分圧
実施例1	$6 \times 10^{-10} \text{ Pa}$	$5 \times 10^{-11} \text{ Pa}$
比較例1	$2 \times 10^{-9} \text{ Pa}$	$1 \times 10^{-10} \text{ Pa}$

表1より、冷陰極電子放出素子の電子放出特性を劣化させるガスである水、酸素等に対しても本実施例の効果を確認することができた。

【0044】

【実施例2】

本実施例も、表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の例である（画像表示装置に関しては図2、3および4を参照）。

【0045】

次に、図8を用いて本発明の画像表示装置の製造方法について説明する。

【0046】

（リアプレートの作成）

（R-1）青板ガラスを洗浄し、シリコン酸化膜をスパッタ法で形成したリアプレート25上に下配線23をスクリーン印刷で形成した。次に、下配線23と上配線24間に層間絶縁膜を形成する。さらに、上配線24を形成した。次に、下配線23と上配線24とに接続された素子電極32、33を形成した。

【0047】

（R-2）次いで、PdOからなる導電性薄膜34をスパッタ法で形成した後、パターンニングし、所望の形態とした。

（R-3）支持枠26を固定するためのフリットガラスを印刷によって所望の位置に形成した。

以上の工程により、単純マトリクス配線した表面伝導型放出素子、支持枠用の接着材等が形成されたリアプレートを作成した。

【0048】

(フェイスプレートの作成)

(F-1) 青板ガラス基板に蛍光体 28、黒色導電体を印刷法により形成した。蛍光膜の内面側表面の平滑性処理を行い、その後 Al を真空蒸着法等を用いて堆積させメタルバックを形成した。

(F-2) 支持枠 26 を固定するためのフリットガラスを印刷法により所望の位置に形成した。

以上の工程により、3 原色の蛍光体がストライプ状に配設された蛍光体、および支持枠用の接着材等をフェイスプレートに形成した。

【0049】

(リアプレートおよびフェイスプレート封着による気密容器作成)

(FR-1) リアプレート 25 を X, Y, θ の調整ステージ上のホットプレート上に保持し、フェイスプレート 27 の位置合わせを行いながら封着温度までリアプレートおよびフェイスプレートを昇温させる。封着温度はフリットガラスによって決定されるが本実施例では、封着温度は 410℃であった。

封着温度まで昇温させた段階で、X, Y, θ の調整ステージにより、リアプレートとフェイスプレートの位置合わせを行いながら支持枠を接触させ、加圧させながら 10 分間保持した後、毎分 3℃で温度を下げ、封着温度から 100℃下げたところで位置合わせを中止して、ステージをフリーにし、室温まで下げた。

【0050】

(真空プロセスによる電子放出素子の作成)

(S-1) 前述したように作成された気密容器のフェイスプレート上にある排気管 11 および 12 を真空排気装置に接続し、気密容器内を真空中に排気する。

(S-2) 気密容器内の圧力が 0.1 Pa 以下になったら、容器外端子 D_{ox1} ~ D_{oxm} と D_{oy1} ~ D_{oyn} を通じ電子放出素子に電圧を印可し、導電性薄膜 34 にフォーミング工程を施した。

(S-3) 続いて、気密容器内の圧力が 1×10^{-3} Pa 以下になったら、活性化ガスとしてアセトンを排気管 11 を通じて気密容器内に 1 Pa 導入し、容器外端子 D_{ox1} ~ D_{oxm} と D_{oy1} ~ D_{oyn} を通じ電子放出素子に電圧を印可し

素子の活性化処理を行なった。

【0051】

(気密容器内の脱ガス工程)

気密容器内の脱ガス工程のプロセスを示すフロー説明図(図8)により説明する。

(D-1) 素子の活性化ガスを十分に排気した後、非蒸発型ゲッタの通電用導入端子2および3に電流を流し、非蒸発型ゲッタの脱ガス処理および該ゲッタの活性化を行う。非蒸発型ゲッタの活性化温度は非蒸発型ゲッタによって決定されるが本実施例では、600℃、15分間の通電加熱処理を行った。

(D-2) 次に、気密容器のベーキング脱ガス処理を行う。ベーキング温度は300℃とした。昇温速度は毎分2℃とした。

(D-3) 気密容器の温度が300℃に10時間保持された段階で、排気管11および12の一部を加熱溶融して、封止を行った。

(D-4) 封止終了後、気密容器を毎分2℃で降温し、室温まで冷却する。

【0052】

以上のように作成した画像表示装置内の電子放出特性の経時変化を測定した。その結果を図9に示す。なお、電子放出素子間には電圧15Vのパルス波形を印可し、フェイスプレートには、 $V_a = 5\text{ kV}$ 高圧を印可した。そのときに、フェイスプレートに流れる電流を I_e とする。但し、電圧印可直後の電流値で規格化した値をプロットしている。

【0053】

[比較例2]

(気密容器内の脱ガス工程)

気密容器内の脱ガス工程のプロセスを示すフロー説明図(図6)により説明する。

(D-1) 気密容器のベーキング脱ガス処理を行う。ベーキング温度は300℃とした。昇温速度は毎分2℃とした。

(D-2) 気密容器の温度が300℃に10時間保持された段階で、排気管11および12の一部を加熱溶融して、封止を行った。

【0054】

(D-3) 封止終了後、気密容器を毎分2℃で降温し、室温まで冷却する。

(D-4) 気密容器を室温まで、冷却させた後、非蒸発型ゲッタの通電用導入端子2および3に電流を流し、非蒸発型ゲッタの脱ガス処理および活性化を行う。非蒸発型ゲッタの活性化温度は非蒸発型ゲッタによって決定されるが本例では、600℃、15分間通電加熱処理を行った。

【0055】

以上のように作成した画像表示装置内の電子放出特性の経時変化を測定した。その結果を図9に示す。

図9より、蛍光体の輝度を決定する I_e が、本実施例で作成された画像表示装置の電子源の電子放出特性は、従来例に比べ安定であることがわかる。

【0056】

〔実施例3〕

本発明の第3の実施例では、図10に示す構成の画像形成装置を作成した。本実施例では、冷陰極電子放出素子である電界放出素子を電子放出素子として、複数個リアプレートに形成し、さらに軽量化を図るために大気圧支持部材としてスペーサ116を設置した。フェイスプレート112には、蛍光体を設置し、有効表示エリアを対角10インチとする縦と横の比が3:4のカラー画像形成装置を作成した。

【0057】

まず、本発明の画像表示装置を図11を用いて説明し、次にその製造方法を図12を参照しながら説明する。図10において、111はリアプレート、112はフェイスプレート、113は陰極、114はゲート電極、115はゲート/陰極間の絶縁層である。図11においては、121はフェイスプレート、123は支持枠、125はリアプレート、127はスペーサである。なお、フェイスプレート121、リアプレート125間の間隙は1.5mmである。126は非蒸発型ゲッタである。

【0058】

次に、図12を用いて本発明の画像表示装置の製造方法について説明する。

【0059】

(リアプレートの作成)

(R-1) 青板ガラスを洗浄し、公知の方法によって、図10に示す陰極(エミッタ)、ゲート電極、配線等を作成した。なお、陰極材料はMoとした。

(R-2) 支持枠を固定するためのフリットガラスを印刷によって所望の位置に形成した。

以上の工程により、単純マトリクス配線した電界放出型放出素子、支持枠用の接着材等が形成されたリアプレートを作成した。

【0060】

(フェイスプレートの作成)

(F-1) 青板ガラス基板に蛍光体、黒色導電体を印刷法により形成した。蛍光膜の内面側表面の平滑性処理を行い、その後Alを真空蒸着法等を用いて堆積させメタルバックを形成した。

(F-2) 支持枠を固定するためのフリットガラスを印刷法により所望の位置に形成した。

以上の工程により、3原色の蛍光体がストライプ状に配設された蛍光体、および支持枠用の接着材等をフェイスプレートに形成した。

【0061】

(リアプレートおよびフェイスプレート封着による気密容器作成)

(FR-1) リアプレートをX,Y, θ の調整ステージ上のホットプレート上に保持し、フェイスプレートの位置合わせを行いながら封着温度までリアプレートおよびフェイスプレートを昇温させる。封着温度はフリットガラスによって決定されるが本実施例では、封着温度は460℃であった。

封着温度まで昇温させた段階で、X,Y, θ の調整ステージにより、リアプレートとフェイスプレートの位置合わせを行いながら支持枠を接触させ、加圧させながら10分間保持した後、毎分3℃で温度を下げ、封着温度から100℃下げたところで位置合わせを中止して、ステージをフリーにし、室温まで下げた。

【0062】

(真空プロセス)

(S-1) 前述したように作成された気密容器のフェイスプレート上にある排気管 129 に全圧計を設置し、且つ排気管 128 を真空排気装置に接続し、気密容器内を真空に排気する。

【0063】

(気密容器内の脱ガス工程)

気密容器内の脱ガス工程のプロセスを示すフロー説明図(図12)により説明する。

(D-1) 気密容器内の圧力が 1×10^{-4} Pa 以下になったら、非蒸発型ゲッタ 126 に電流を流し、非蒸発型ゲッタの脱ガス処理および活性化を行う。非蒸発型ゲッタの活性化温度は非蒸発型ゲッタによって決定されるが本実施例では、750℃、5分間の通電加熱処理を行った。

(D-2) 次に、気密容器のベーキング脱ガス処理を行う。ベーキング温度は350℃とした。昇温速度は毎分2℃とした。

【0064】

(D-3) 気密容器の温度が350℃に10時間保持された段階で、排気管の一部を加熱溶融して、封止を行った。

(D-4) 封止終了後、気密容器を毎分2℃で降温し、室温まで冷却する。

(D-5) その後、パネルが室温に冷却された後、非蒸発型ゲッタに通電処理を行って、再活性化処理を行った。活性化処理は、600℃、15分間であった。

以上のように作成した画像表示装置内の圧力を封止工程以降測定した。その結果を図13に示す。また、比較例として、気密容器内の脱ガス工程を以下の手順で行った場合の気密容器内の圧力の測定結果を図13に示す。

【0065】

[比較例3]

(気密容器内の脱ガス工程)

気密容器内の脱ガス工程のプロセスを示すフロー説明図(図6)により説明する。

(D-1) 気密容器のベーキング脱ガス処理を行う。ベーキング温度は350℃とした。昇温速度は毎分2℃とした。

(D-2) 気密容器の温度が 350℃ に 10 時間保持された段階で、排気管 128 の一部を加熱溶融して、封止を行った。

(D-3) 封止終了後、気密容器を毎分 2℃ で降温し、室温まで冷却する。

(D-4) 気密容器を室温まで冷却させた後、非蒸発型ゲッタ 126 に電流を流し、非蒸発型ゲッタの活性化を行う。非蒸発型ゲッタの活性化処理は 750℃、5 分間の通電加熱で行った。

【0066】

図 13 より、本実施例の気密容器の真空度が初期状態から低真空で、しかも長時間安定して低真空状態を維持していることがわかる。従来例では、ある時間から圧力が急激に上昇してしまう。これは、従来での気密容器内の放出ガスレートが本実施例に比べて大きいので、非蒸発型ゲッタの寿命が尽き吸着能力が著しく低下したためと考えられる。

【0067】

【発明の効果】

電子放出素子を利用した素子は、気密容器内の真空雰囲気によって素子の安定性が左右される。そのため、素子の安定性を阻害するガス種である水、酸素等のガスを極力少なくする必要がある。本発明においては、非蒸発型ゲッタをベーキング時に活性化状態にすることにより、ベーキング時の気密容器内の脱ガス効果を促進するとともに、封止工程で発生する劣化ガスによる素子の劣化を防止するために、非蒸発型ゲッタが活性化された状態で、しかも気密容器を高温状態で封止を実施することにより、封止によって発生し、気密容器内に進入する劣化ガス等を効率よく排気除去することができる。

【0068】

そして高温状態に保持することにより、劣化ガスの気密容器の真空表面への吸着時間を大幅に短縮することができ、しかも非蒸発型ゲッタの吸着特性が数倍向上するため、より早く劣化ガスを除去することが可能となる。

したがって、本発明により、非蒸発型ゲッタを封止前に活性化し、高温状態で封止工程を行うことにより、電子放出特性を長時間安定に動作させることが可能となり、長寿命な画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例 1 のプロセスを示すフロー説明図。

【図 2】

表面伝導型電子放出素子を利用した画像表示装置の概要を示す斜視図。

【図 3】

表面伝導型電子放出素子の構成を示す模式概略図（但し、(a)は平面図、(b)は断面図）。

【図 4】

本実施例の非蒸発型ゲッタの温度依存による吸着特性を示すグラフ図。

【図 5】

本実施例のベーキング処理前後のプロセスでの気密容器の温度プロファイルと気密容器内の圧力の相関を示すグラフ図。

【図 6】

従来例のプロセスを示すフロー説明図。

【図 7】

従来例のベーキング処理前後のプロセスでの気密容器の温度プロファイルと気密容器内の圧力の相関を示すグラフ図。

【図 8】

実施例 2 のプロセスを示すフロー説明図。

【図 9】

実施例 2 および従来例での電子放出特性の経時変化を示すグラフ図。

【図 10】

電界放出型素子の構成を示す模式概略図。

【図 11】

実施例 3 の電界放出型素子を利用した画像表示装置の構成を示す模式概略図。

【図 12】

実施例 3 のプロセスを示すフロー説明図。

【図 13】

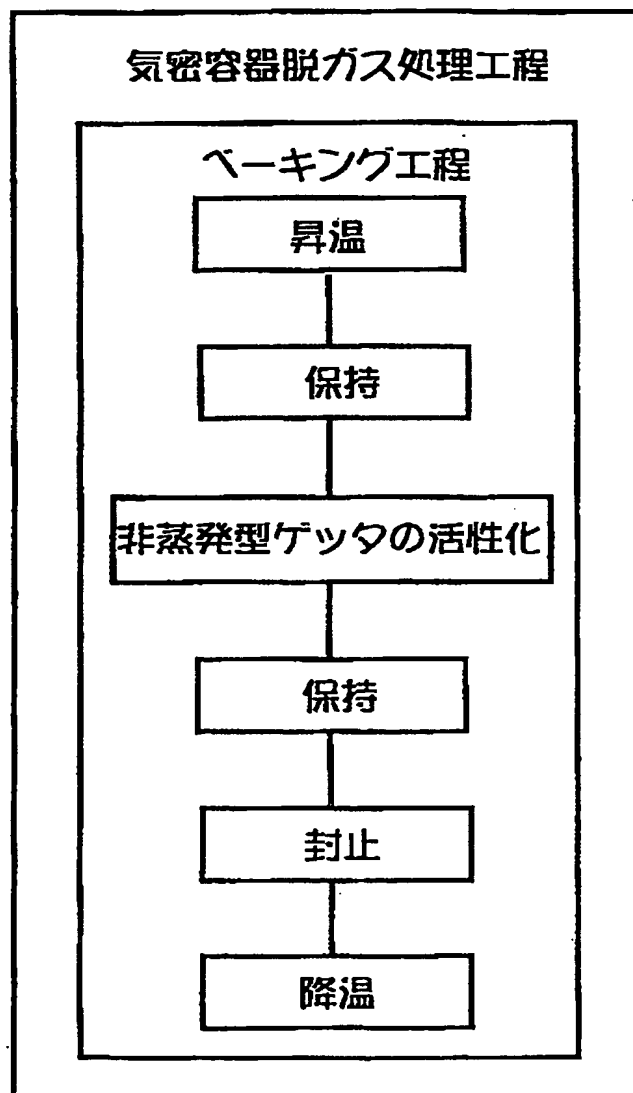
実施例 3 および従来例で作成された電界放出型電子放出素子を用いた気密容器内の圧力の経時変化を示すグラフ図。

【符号の説明】

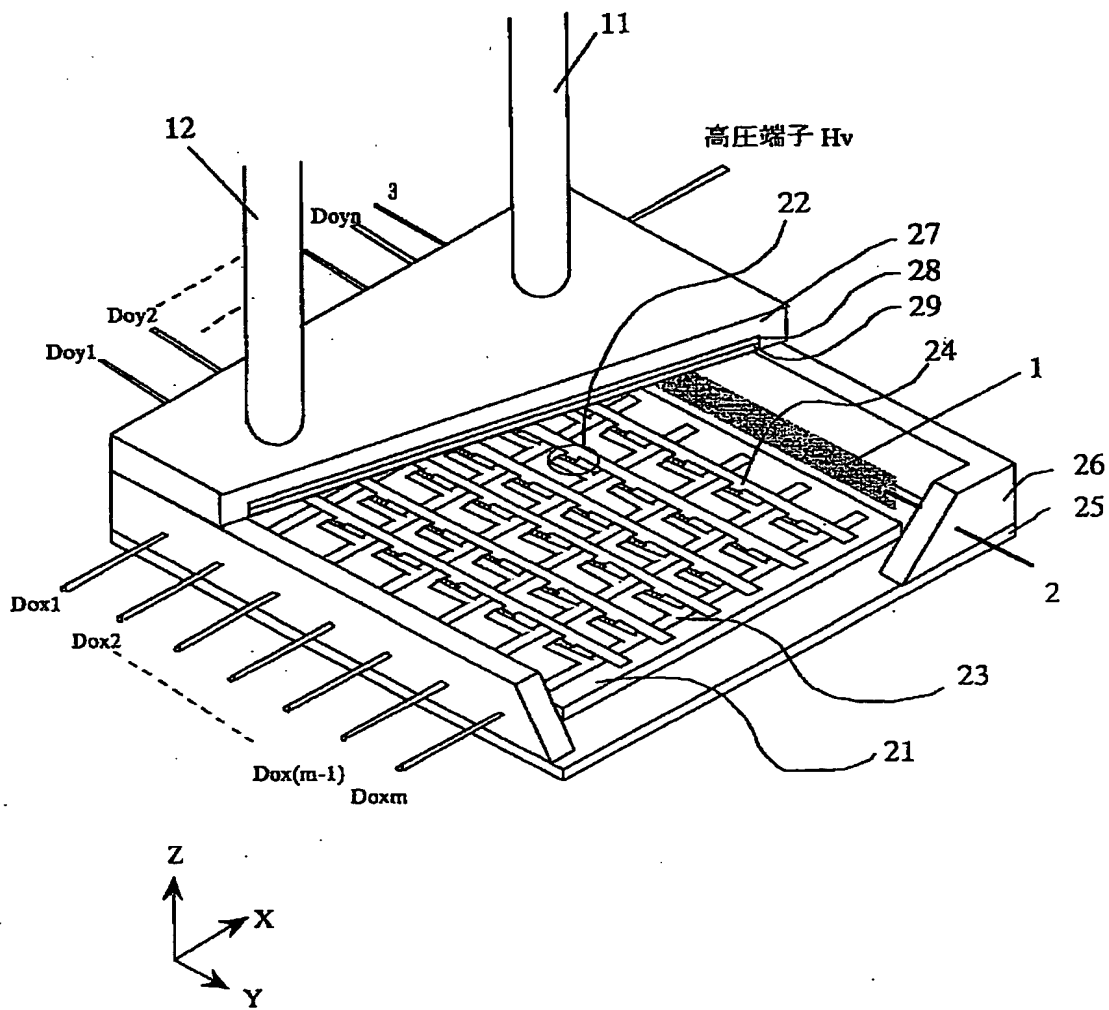
- 1, 126 非蒸発型ゲッタ
- 2, 3 電流導入端子
- 11, 12 排気管
- 22 表面伝導型電子放出素子
- 23 行方向配線（下配線）
- 24 列方向配線（上配線）
- 25, 31, 111, 125 リアプレート
- 26, 123 支持枠
- 27, 112, 121 フェイスプレート
- 28 蛍光膜
- 29 メタルバック
- 32, 33 素子電極
- 34 導電性薄膜
- 35 電子放出部
- 113 陰極
- 114 ゲート電極
- 115 絶縁層
- 116, 127 スペーサ

【書類名】 図面

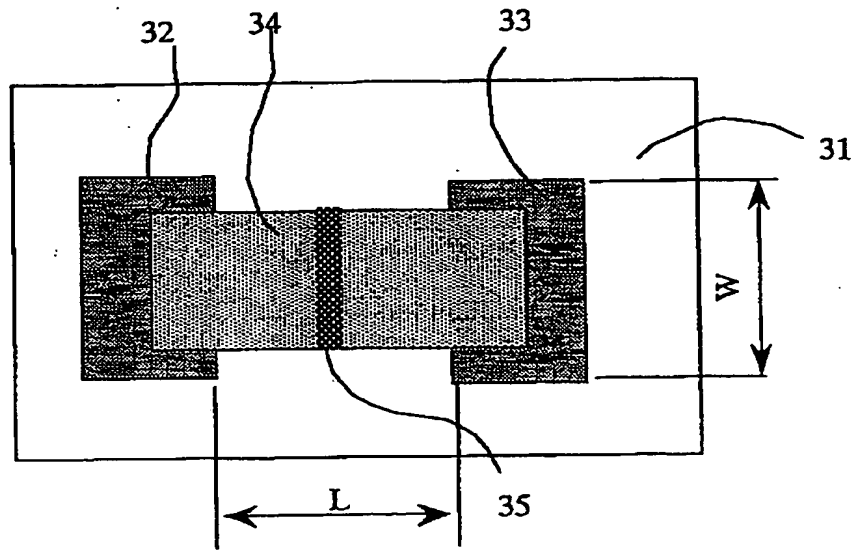
【図 1】



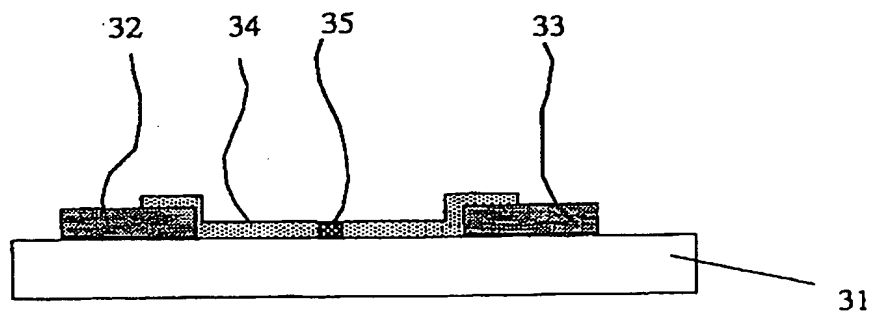
【図 2】



【図 3】

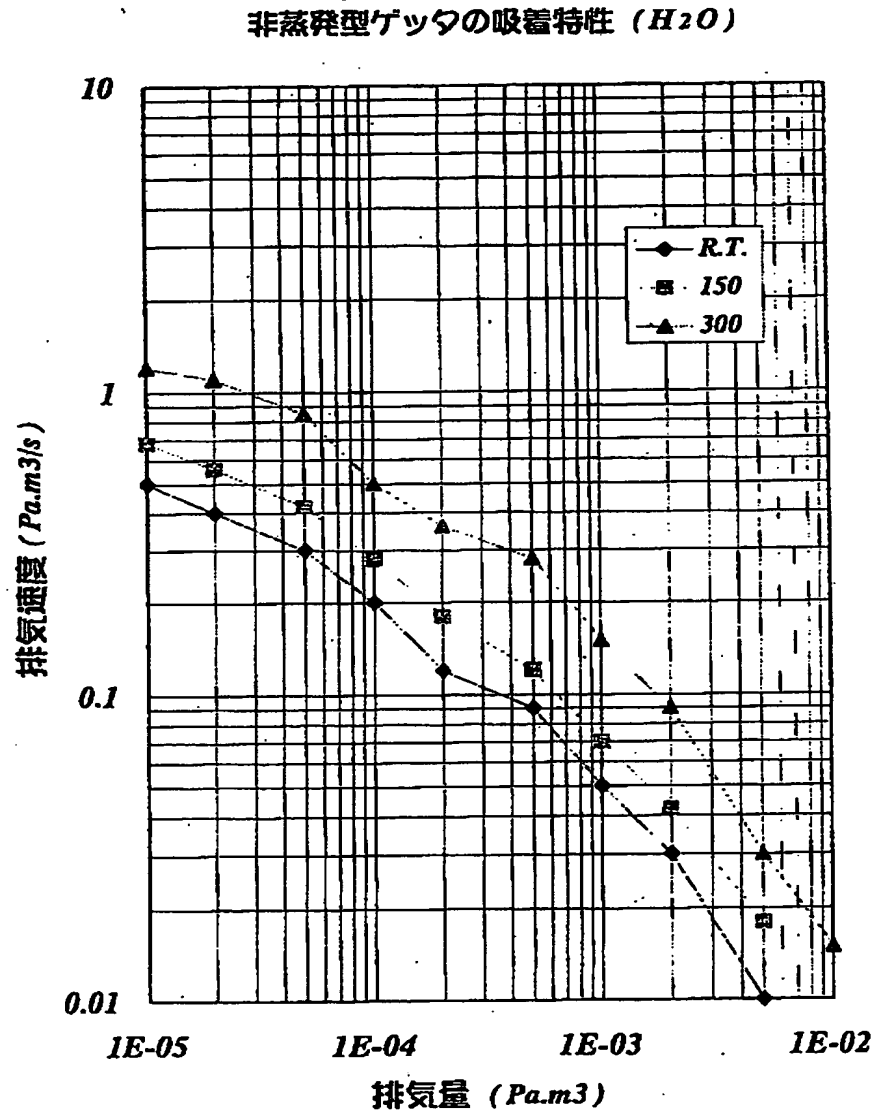


(a)

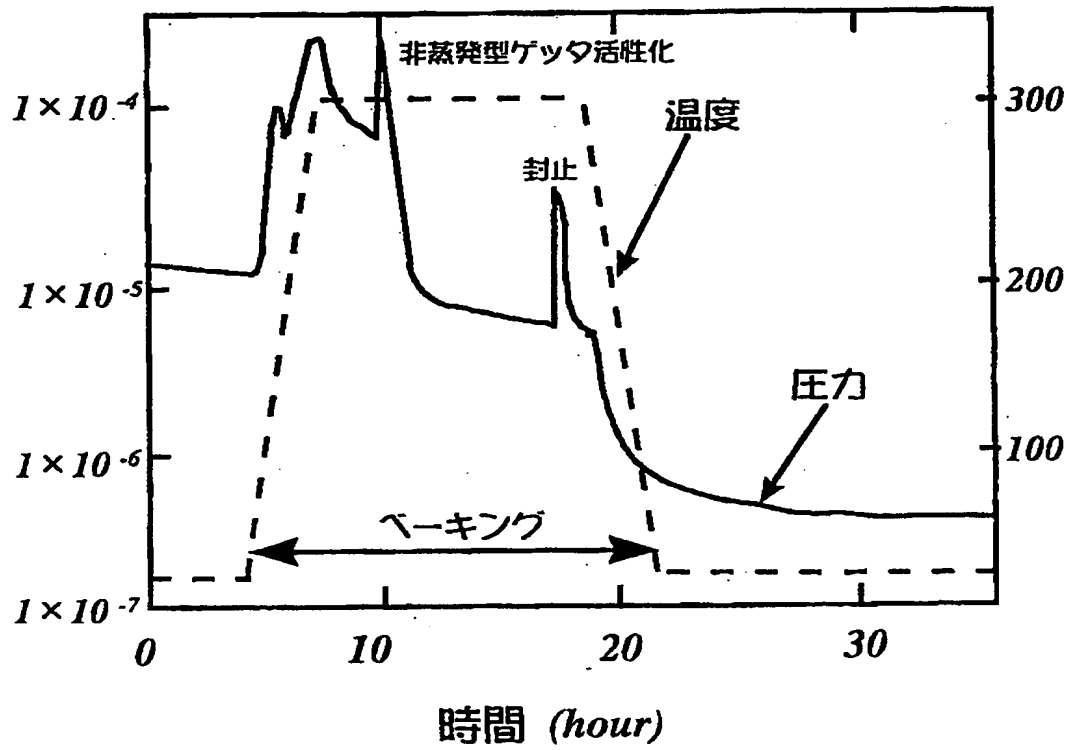


(b)

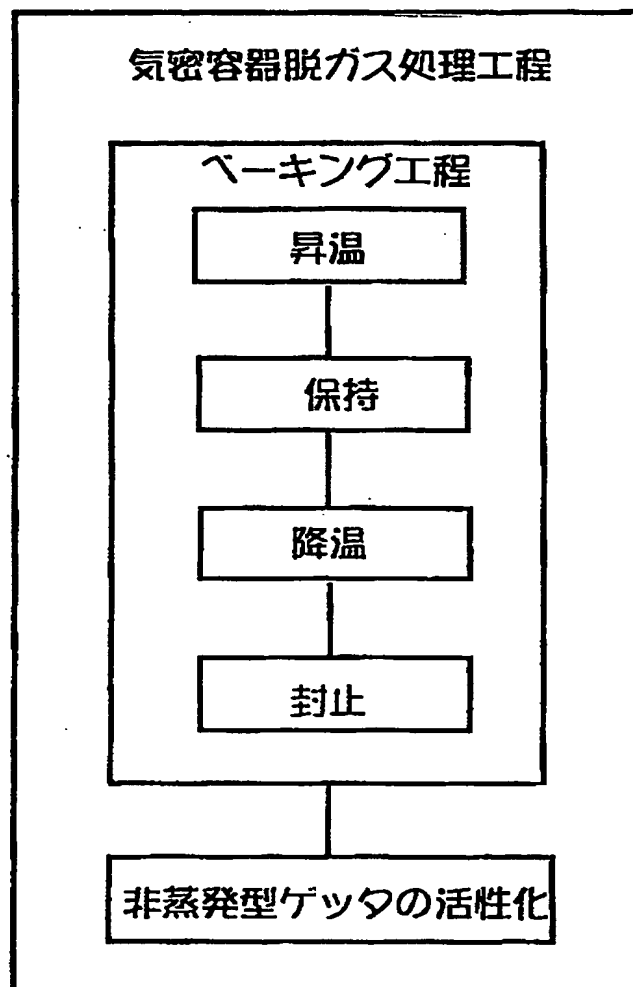
【図 4】



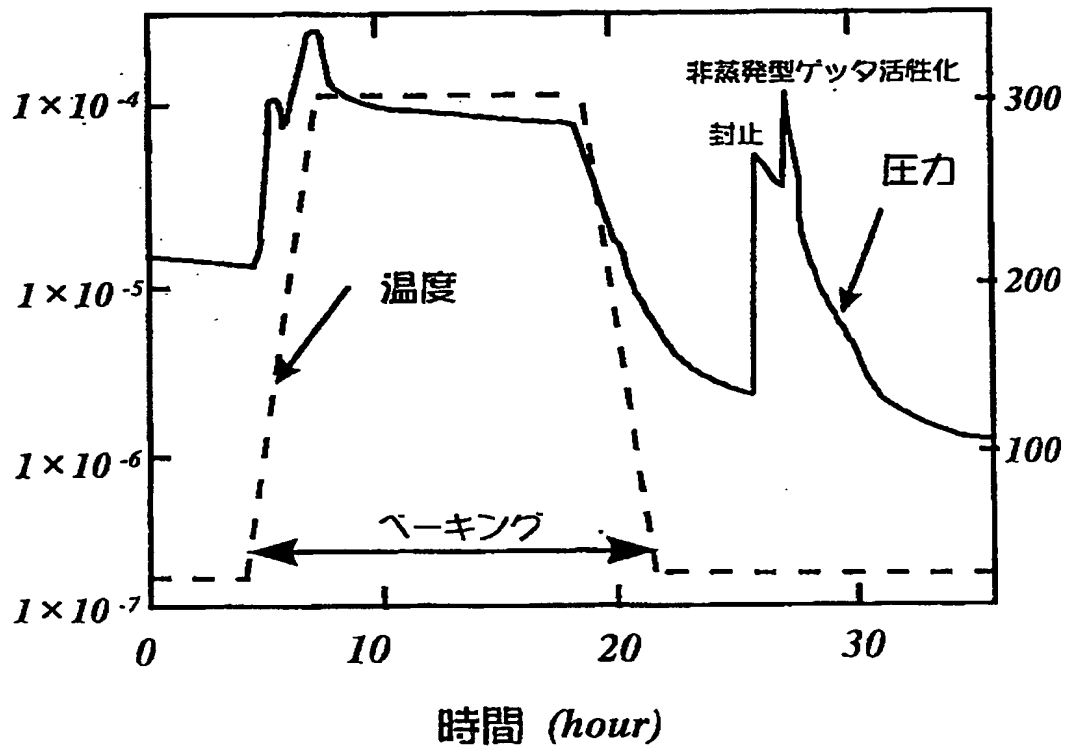
【図 5】



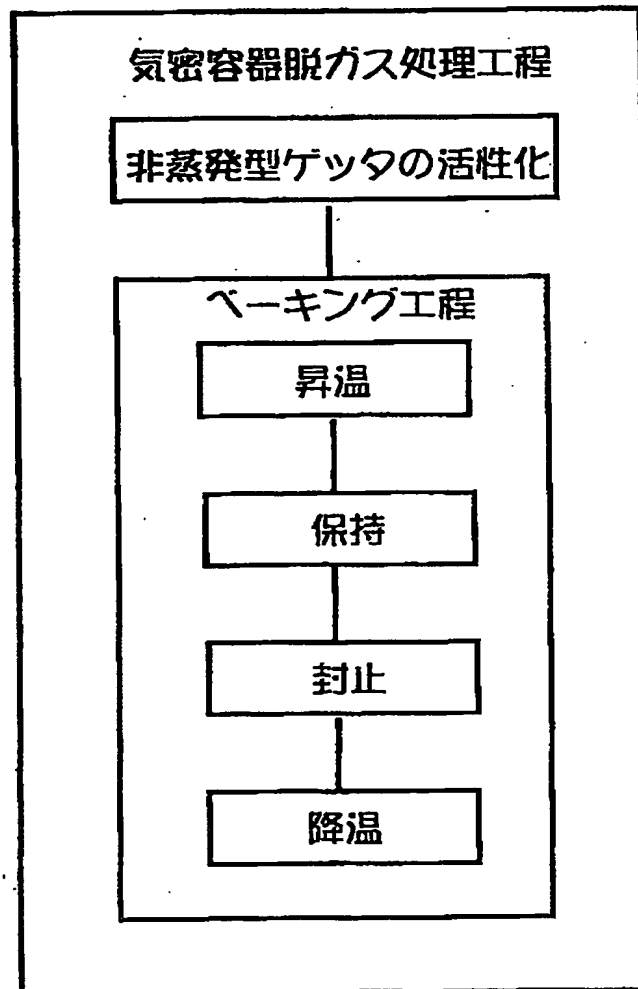
【図 6】



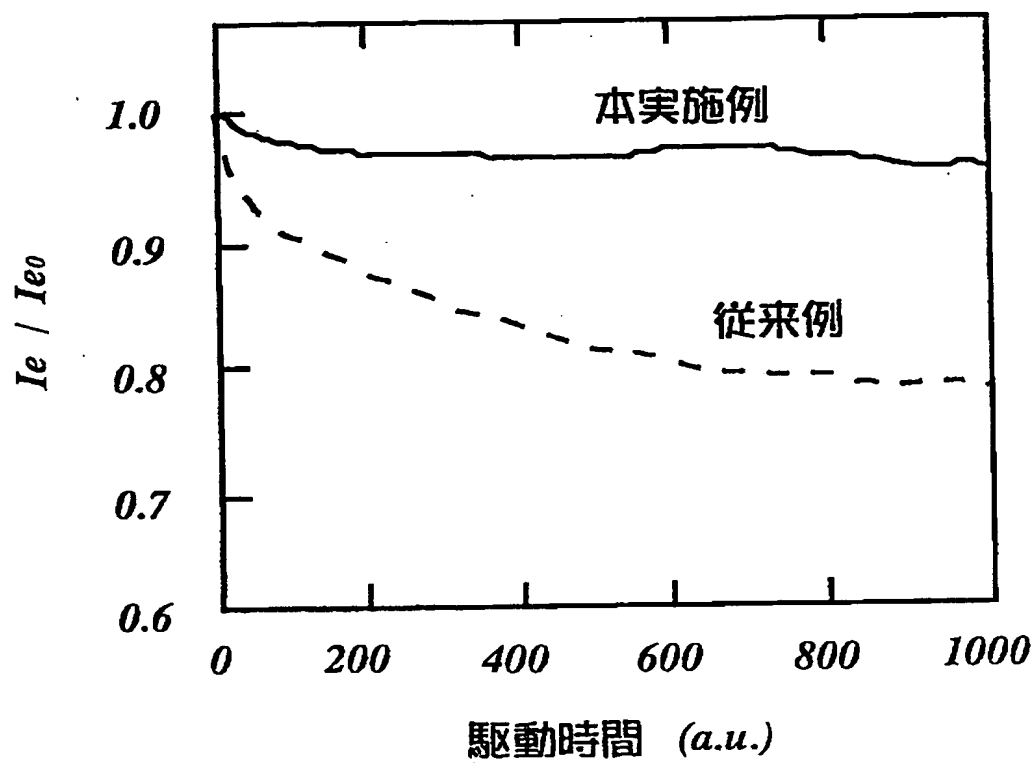
【図 7】



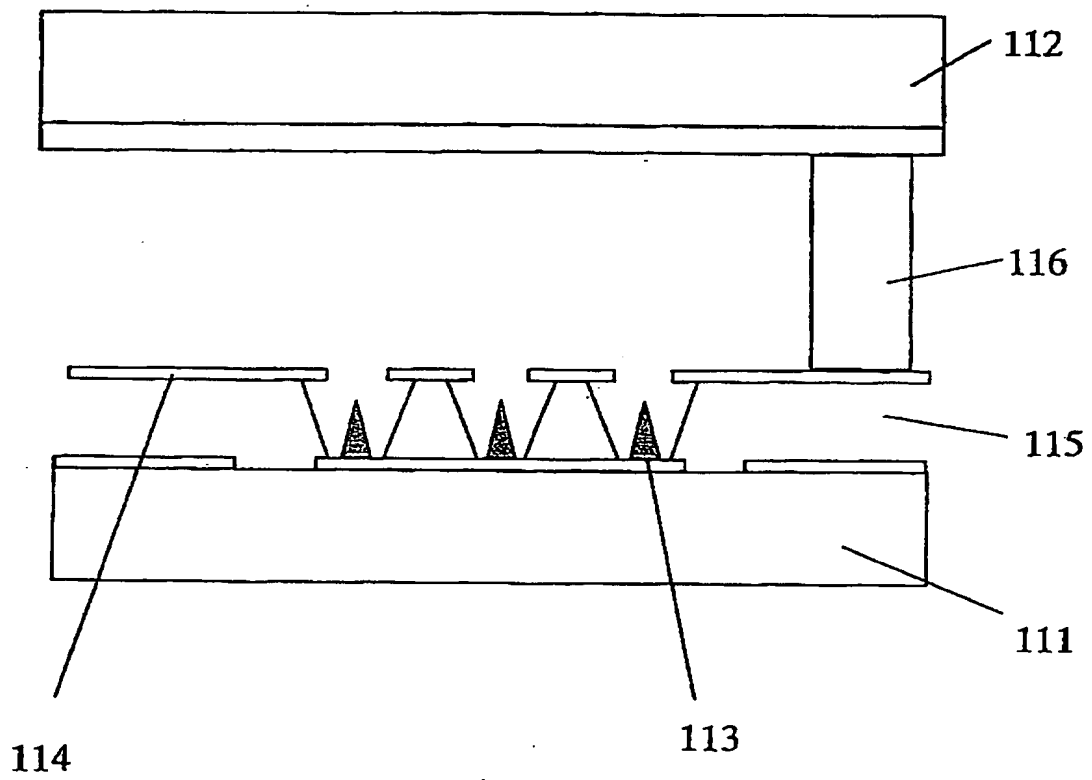
【図 8】



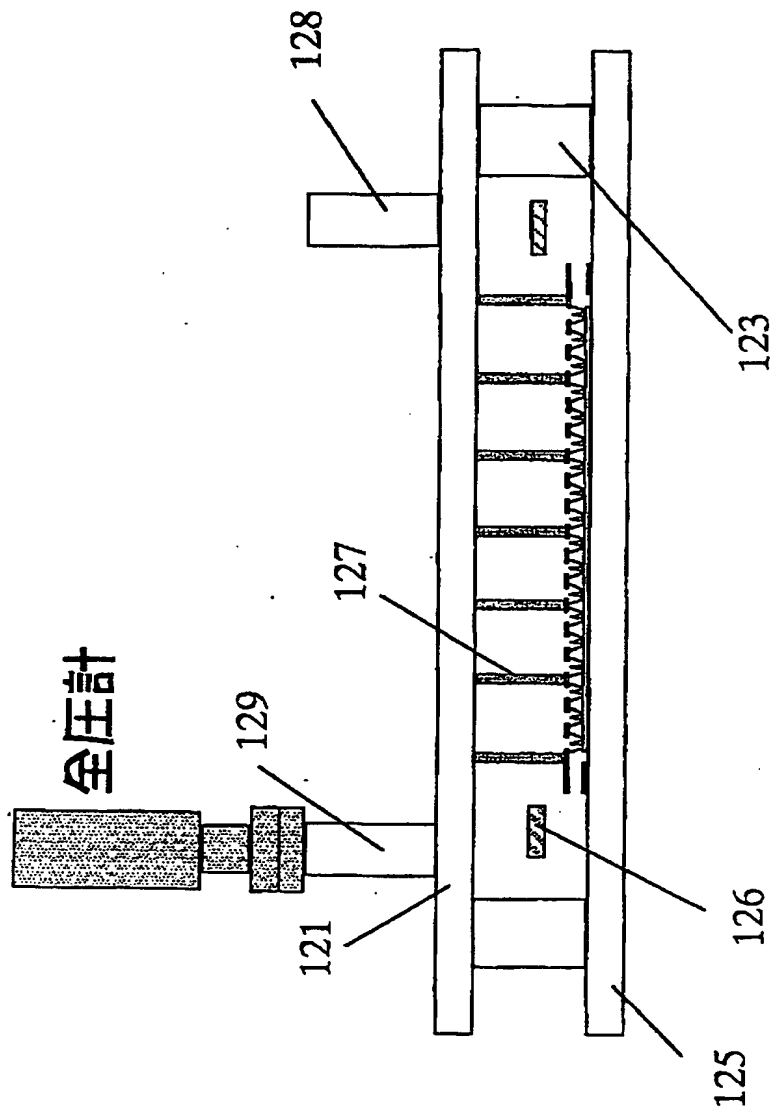
【図 9】



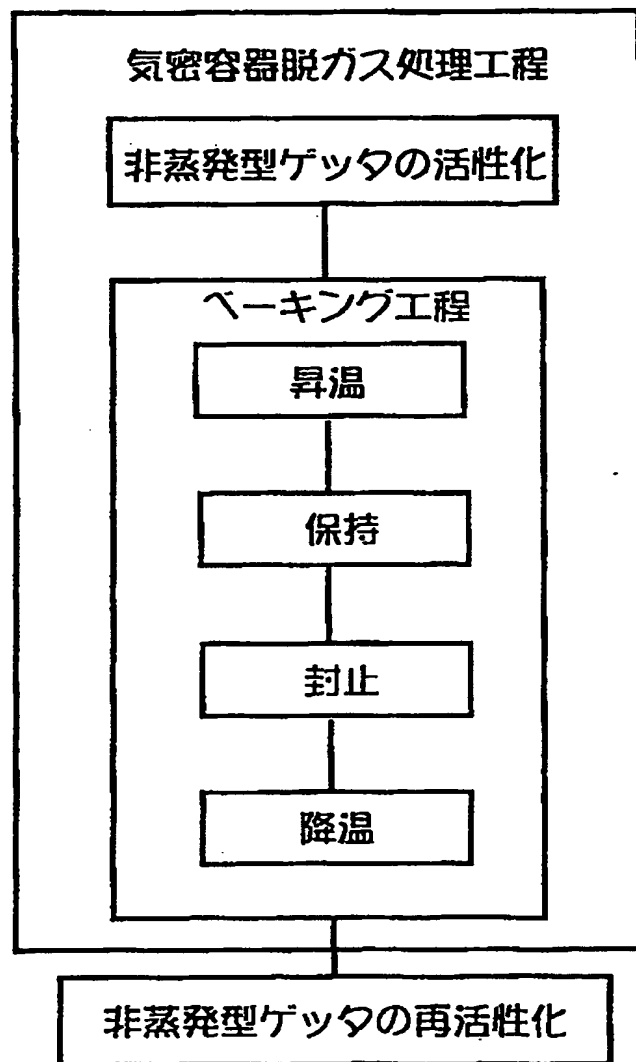
【図 10】



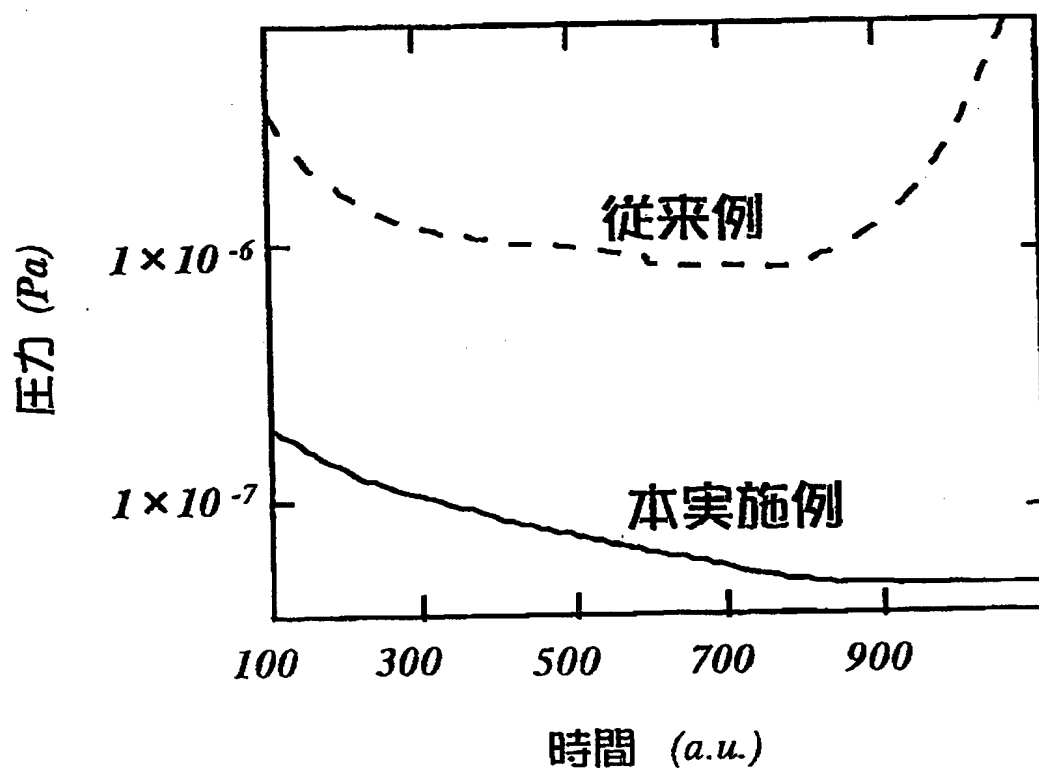
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長時間安定に動作する電子放出素子を具備する、長寿命な画像表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 電子放出素子、蛍光体、排気管、および非蒸発型ゲッタを有する気密容器を具備する画像表示装置の製造方法において、前記非蒸発型ゲッタを活性化するステップ、前記排気管および気密容器を高温で封止するステップ、の順に行われる各ステップを有することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100070219

【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル
8階 若林国際特許事務所

【氏名又は名称】 若林 忠

【選任した代理人】

【識別番号】 100100893

【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル
8階

【氏名又は名称】 渡辺 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル
8階

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル
8階

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル
8階 若林国際特許事務所

【氏名又は名称】 伊藤 克博

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社